

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

Efectividad del Laser de Diodo en Periodoncia

AUTORA:

Génesis Gabriela Cornejo Coronel.

TUTOR:

Dr. Milton Rodríguez Macías

Guayaquil, Octubre, 2020

Ecuador



CERTIFICACION DE APROBACION

Los abajo firmantes certifican que el trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Odontóloga, es original y cumple con las exigencias académicas de la Facultad Piloto de Odontología, por consiguiente se aprueba.

Dr. José Fernando Franco Valdiviezo, Esp.

Decano

Dr. Patricio Proaño Yela, M.Sc.

Gestor de Titulación



APROBACIÓN DEL TUTOR/A

Por la presente certifico que he revisado y aprobado el trabajo de titulación cuyo tema es **EFECTIVIDAD DEL LASER DIODO EN PERIODONCIA**, presentado por la Srta. **GENESIS GABRIELA CORNEJO CORONEL**, del cual he sido su tutor/a, para su evaluación y sustentación, como requisito previo para la obtención del título de Odontólogo/a.

Guayaquil Octubre, 2020.

.....

Dr. Milton Rodríguez Macías

CC: 0993320097



DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, GENESIS GABRIELA CORNEJO CORONEL, con cédula de identidad N° 0924709876, declaro ante las autoridades de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil, que el trabajo realizado es de mi autoría y no contiene material que haya sido tomado de otros autores sin que este se encuentre referenciado.

Guayaquil, Octubre, del 2020.

Genesis Correspo

Génesis Gabriela Cornejo Coronel

· ·

CC 0924709876



DEDICATORIA

Le doy gracias a Dios, a mis padres el Sr. Jacinto Cornejo y a mi madre la Sra. Marjorie Coronel por siempre apoyarme en todas las metas que me he propuesto a lo largo de mi vida, a mi abuela la Sra. Maritza Conforme por cuidarme y brindarme su apoyo en la universidad, a mi enamorado el sr. Jean Franco por ser mi apoyo incondicional en clínica y en cualquier adversidad que se me presento en el camino , a mi tía la Sra. Ana Coronel por ser mi primer paciente en la carrera brindándome su confianza , a mi prima la Srta. Anahí Salazar por ser mi primer paciente pediátrico y siempre asistir a las clínicas cuando la necesitaba, a mi abuelo el sr. Galo Coronel por estar ahí cuando lo necesitaba y a mis amigos que fueron un pilar fundamental en los buenos y malos momentos entre ellos al sr. Jonathan Flores, Srta. Anggy Cuenca, Srta. Tatiana Guazhco, Srta. Karen Samaniego demostrando lo que implica ser un amigo y futuro colega, todos ellos fueron parte fundamental para que yo llegara a finalizar mi carrera universitaria.



AGRADECIMIENTO

Le agradezco a la universidad de Guayaquil por abrirme las puertas para mi formación académica, a los docentes que fueron mi guía y de los cuales aprendí mucho entre ellos a la Dra. Sara Marcalupo, Dr., Josué Narváez, Dr. Fernando Franco, Dr. Juan Macio, Dr. José Luís Lema, Dr. Raúl Zumba cada uno de ellos fueron una inspiración por mi paso en el pregrado.



CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Dr. José Fernando Franco Valdiviezo, Esp. DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA Presente.

A través de este medio indico a Ud. que procedo a realizar la entrega de la Cesión de Derechos de autor en forma libre y voluntaria del trabajo EFECTIVIDAD DEL LASER DIODO EN PERIODONCIA, realizado como requisito previo para la obtención del título de Odontólogo/a, a la Universidad de Guayaquil.

Guayaquil, Octubre, del 2020.

Genesis Correjo

Génesis Gabriela Cornejo Coronel CC: 0924709876

INDICE

CERTIFICACION DE APROBACION	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR/A	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iv
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	vi
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	vii
Índice de tabla	xi
Índice de ilustración	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
INTRODUCCIÓN	15
CAPITULO I	16
El problema	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	16
Delimitación del problema	16
Formulación del problema	17
Preguntas de investigación	17
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS	18
Objetivo general	18

Objetivos específicos	18
CAPÍTULO II	19
MARCO TEÓRICO	19
Antecedentes	19
Laser Diodo	20
Clasificación de los laser de diodo	23
Laser de diodo en periodoncia	24
Interacción del láser con los tejidos	26
Efectos del láser sobre los tejidos orales	28
Aparatología laser de diodo	29
Laser Diodo Dr. Smile Wiser 16W – 980 nm	29
Microláser nv pro3 - denmat	30
Antiinflamatorio	31
Analgésico	31
Bactericida	31
Cicatrizante	32
Bioestimulante	32
Fluorescencia	32
SELECCIÓN DEL TIPO DE LASER DE DIODO	32
Efectos adversos del láser de diodo usado de manera incorrecta	33
Enfermedad periodontal	33

Periodontopatógenos
Efectividad del láser de diodo terapia fotodinámica función bactericida
Agentes fotosensibilizantes
Protocolo del láser de diodo en terapia periodontal no quirúrgica, terapia fotodinámica 39
Ventaja del uso de laser de diodo terapia fotodinámica función bactericida
Efectividad del láser de diodo función quirúrgica
Tratamientos quirúrgicos con el láser de diodo
Gingivoplastias41
Gingivectomias41
Función bioestimulante del láser de diodo
La interacción celular de la función bioestimulante del láser de diodo
CAPITULO III
MARCO METODOLOGICO
Diseño y tipo de investigación
Métodos, técnicas e instrumentos
Procedimiento de la investigación
CAPITULO IV49
Conclusiones
Recomendaciones

Índice de tabla

Tabla 1: Cronología del desarrollo de fuentes láser y los primeros estudios del efecto	
biológicamente significativo de LILI. (Vladimirovich, 2017)	26
Tabla 2: Láser de diodo estudios básicos y clínicos sobre tratamientos de la superficie	
radicular y de las bolsas periodontales. (Aoki et al., 2004)	29
Tabla 3: Exposición óptima de 100 o 300 segundos para un efecto máximo in vitro.	
(Vladimirovich, 2017)	43

Índice de ilustración

Ilustración 1: Elementos de la cavidad óptica que permite la amplificación de la luz láser.
(Briceño et al., 2017)
Ilustración 2: Efectos de la irradiación láser sobre el tejido. Cuando la luz láser incide en el
tejido, puede reflejarse, dispersarse, absorberse o transmitirse al tejido circundante. (Aoki
et al., 2004)
Ilustración 3: Aparatología Laser Diodo Dr. Smile Wiser 16W – 980 nm. (Dr. Smile, s. f.) . 29
Ilustración 4: Aparatología MICROLÁSER NV PRO3 – Denmat. (Nv Pro3, s. f.) 30
Ilustración 5: Diagrama de la asociación entre especies subgingivales. (Gordillo, 2017) 36

xiii

Resumen

El láser de diodo ofrece muchos beneficios en los tratamientos periodontales, entre ellos

su acción bactericida, el láser de diodo más un fotosensibilizador actúa sobre las membranas

bacterianas de los patógenos que habitan en el interior del saco periodontal, los beneficios que

ofrece en el este uso como coadyuvante del tratamiento periodontal no quirúrgico es que no es

compatible con el tejido dental, así su acción es específica, otros de los beneficios es su acción

bioestimulante celular muy útil ya que acelera el proceso de cicatrización de la lesión, ya que

fomenta la revascularización en esa zona, también cuenta como un instrumento quirúrgico

muy eficiente ya que en ese campo tiene efecto antiinflamatorio, hemostático y analgésico, el

láser de diodo ofrece muchos beneficios no solo en la rama de periodoncia, si no en cada una

de las ramas de odontología, solo se debe tener en cuenta el uso correcto del láser para evitar

daños irreversibles sobre los tejidos blandos.

Palabras clave: Laser, Diodo

xiv

Abstract

The diode laser offers many benefits in periodontal treatments, including its bactericidal

action, the diode laser plus a photosensitizer acts on the bacterial membranes of the

pathogens that live inside the periodontal sac, the benefits it offers in this use as an adjunct

to non-surgical periodontal treatment is that it is not compatible with dental tissue, thus its

action is specific, other benefits are its very useful cellular biostimulant action as it

accelerates the wound healing process, as it encourages revascularization In that area, it also

counts as a very efficient surgical instrument since in this field it has an anti-inflammatory,

hemostatic and analgesic effect, the diode laser offers many benefits not only in the

periodontics branch, but also in each of the branches of dentistry, only the correct use of

the laser should be considered to avoid irreversible damage to the soft tissues.

Keywords: Laser, Diode

INTRODUCCIÓN

La enfermedad periodontal se caracteriza por ser multifactorial, donde sucede el desequilibrio huésped y hospedero, provocando así la proliferación de bacterias hacia los tejidos periodontales, cabe recalcar que el objetivo principal de los tratamientos periodontales es bajar la carga bacteriana que se encuentra en el saco periodontal y en el medio bucal.

Para esto se usan diferentes planes de tratamiento, y aunque algunos han resultado eficaces, se ha demostrado que las bacterias aún persisten dentro del saco periodontal después del tratamiento periodontal no quirúrgico.

Aunque se puede decir que la aplicación de láseres no es algo nuevo en odontología, lo que sí es nuevo es el implemento del láser de diodo en periodoncia.

Los conocimientos sobre todos los tratamientos que se simplifica por medio del láser de diodo se está expandiendo, ya que se ha logrado descubrir que contiene útiles características sobre los tejidos bucales, como lo es su; efectividad como bactericida, capacidad antiinflamatoria, hemostático y bioestimulante.

CAPITULO I

El problema

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El láser de diodo en la especialidad de Periodoncia no está siendo utilizado con

tanta frecuencia como se debería, la falta de conocimiento sobre la potencia adecuada

del láser para los diferentes tratamientos causan un problema al operador y sobre todo al

paciente, por que dependiendo de la intensidad se debe decidir su utilidad y el protocolo

adecuado.

Cuando se lo usa para cortar tejido blando la potencia debe ser alta y los

intervalos entre cada pulsación son cortos a diferencia de cuando se usa el láser en

baja potencia, el conocer todos estos manejos básicos del láser de diodo hacen una

gran diferencia al momento de determinar si el tratamiento fue exitoso, ya que puede

causar efectos graves como la desnaturalización en el área que fue empleada.

El láser diodo ha demostrado tener un efecto bactericida pero sobre que bacterias

en específico es lo que también vamos a determinar o si el láser de diodo se lo usa solo

o es un complemento para el tratamiento.

Delimitación del problema

Tema: Efectividad del láser de diodo en Periodoncia

Objeto de estudio: Laser de diodo

Campo de acción: Periodoncia

Línea de investigación: Salud oral, prevención, tratamiento servicios de salud.

Sublínea de investigación: Epidemiologia y práctica odontológica.

Formulación del problema

¿Cuál es la Efectividad del láser de diodo en Periodoncia?

Preguntas de investigación

¿Cuál es la clasificación del láser de diodo?

¿Cuáles son los diferentes usos el láser de diodo?

¿Cuál es el protocolo del uso del láser de diodo en terapia periodontal no invasiva?

¿Cómo es la acción bactericida del láser de diodo?

¿Cuáles son las reacciones físicas, químicas y biológicas del láser de diodo sobre los tejidos periodontales?

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación permitirá conocer cuál es la Efectividad del láser de diodo, el protocolo adecuado de cada tratamiento en donde se emplea el láser, su eficacia como bactericida y las propiedades de dicho laser de diodo y todo esto es importante ya que se ayuda al paciente a tener una mejor recuperación de tal procedimiento y reducimos mucho el porcentaje de fracaso, ya que aquí se demostrara como el láser por medio de 2 vías de acción logra una baja carga de peridontopatogenos así le otorgamos al paciente un tratamiento periodontal no invasivo.

Recordemos que una de las propiedades del láser es antiinflamatorios y hemostático por eso es un excelente apoyo en las cirugías periodontales, en este presenta trabajo se tratara de dejar explicado algunos puntos importantes sobre el uso del láser de diodo.

Este estudio se realizara mediante la búsqueda en artículos científicos, libros y artículos de revisión que estén relacionado con el láser diodo en periodoncia.

Este trabajo alcanzaría la línea de salud oral, prevención, tratamiento y servicio de salud de la facultad piloto de odontología y reforzar la sublínea de tratamiento, epidemiologia y práctica odontológica.

OBJETIVOS

Objetivo general

Demostrar la efectividad del láser de diodo en periodoncia.

Objetivos específicos

- Especificar la clasificación del láser de diodo
- Identificar los diferentes usos el láser de diodo.
- Explicar el protocolo del uso del láser de diodo en terapia periodontal no invasiva.
- Describir la acción bactericida del láser de diodo.
- Explicar las reacciones físicas, químicas y biológicas del láser de diodo sobre los tejidos periodontales

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Los laser de diodo fueron conocidos como laser de baja potencia a principio de los años 90 y como un láser de alta potencia para uso quirúrgico a finales de esa década. El láser tiene costo asumible, pertenece a un grupo de láseres sólidos y de emisión continua. Formado con arseniuro de galio, que permite una luz infrarroja aproximadamente ente 804 y los 980 nm, lo que indica que no es luz visible para el ojo humano. (Bowen, 2011)

El láser de diodo y su efecto sobre la superficie radicular , un estudio examino la unión del ligamento periodontal sobre la superficie radicular tratada con un láser de diodo de 810nm y otro grupo seguido del tratamiento periodontal no quirúrgico tradicional el alisado y raspado radicular. Este hallazgo demostró que no diferencia significativa entre el grupo del láser y el grupo control de tratamiento tradicional sobre la unión celular del ligamento periodontal con la superficie radicular. De esta manera se considera igual de seguro el uso del láser de diodo para tratamientos del saco periodontal. (Aoki et al., 2004)

En un estudio se realizó el uso del láser de diodo con una longitud de onda de 810nm y una potencia de 0.5 y 2.5W. Dejando demostrando que las potencias superiores de 1W llegan a producir carbonización parcial o total de la superficie radicular. También se observó que se obtiene un adecuado efecto antibacteriano en esa potencia. (Larrea et al., 2004)

Se efectuó un estudio en el cual consistía en la aplicación del láser de diodo de 805nm de longitud de onda con una potencia de 2.5W, en el fondo del saco periodontal aproximadamente por unos 4 segundos. Obtuvieron una reducción significativa del

Actinobacillus actinomycetemcomitans de un 73,5% y de la Prevotella intermedia de un 85,3% 10. (Larrea et al., 2004)

Se llevó a cabo un estudio con 33 individuos que tuviera periodontitis crónica, con sacos periodontales de 6 mm o más. Los 5 primeros voluntarios recibieron Terapia fotodinámica, los otros 28 sujetos se les dio el tratamiento básico periodontal, el alisado y raspado radicular con pulido coronal, posteriormente se los asignaron a grupo de raspado o grupo de asociado a la terapia fotodinámica. En este estudio fue utilizado el azul de metileno (foto sensibilizador) 0,005% y el diodo láser de 670 nm con 50 mW por 60 segundos en cada sitio. 39 Después de 12 semanas de observación, se encontró datos superiores en el grupo de raspado asociado a terapia fotodinámica, tanto la reducción de la profundidad de sondaje, y para la ganancia de inserción clínica cuando se compara con el grupo de raspado. (Tutivén & Mancheno, 2017)

Laser Diodo

El láser de diodo se lo utiliza con un semiconductor, tampoco es visible su luz y su onda es de 800-1000nm según la mayoría de los fabricantes, tiene efecto térmico y su luz se transmite por fibra óptica, es de modo continuo: tren de disparos, en baja potencia se lo usa para efecto bioestimulante, cicatrización, bactericida o hemostático y en altas potencias se lo usa en cirugía de los tejidos blandos. (Sáez et al., 2016)

El láser está constituido por una parte activa, formado por un semiconductor que generalmente es uno de galio, Arsenio y algunos derivados de aluminio o de indio para transformar en energía lumínica. (Larrea et al., 2004)

La unidad básica de la luz se le dice fotón. Estos fotones son ondas que actúan parecido a las ondas sonoras. Un átono es estimulado por medio de un fotón de luz, escalando a una energía superior, esto se lo conoce como absorción. Cuando el átomo regresa a su estado natural, va a emitir una luz que se la conoce como emisión espontanea. (Meneses et al., 2017)

La ley de la fotobiología dice que la absorción de luz va a necesitar de la presencia de un cromóforo, que es una molécula que absorbe la luz de una determinada longitud de onda. Partiendo de eso se dividen en penetración profunda como lo es el láser de diodo de 475 a 980nm. (Casadoumecq, 2019)

Estos cromóforos absorben la luz que están presentes en altas concentraciones dentro del saco periodontal patológica, estas longitud de onda es aplicada para el desbridamiento sulcular. (Meneses et al., 2017)

Las fibras ópticas del láser de diodo varían de 200, 300 y 600 um según la casa comercial, el láser emite un infrarrojo entre 0.5w y 15 w con longitudes de onda entre los 400 y 1400 nm, siempre se recomiendo usar gafas de protección ya que existe posibilidad de daño retiniano. (Mancheno & Pico, 2015)

La amplificación se refiere al proceso que sucede dentro del láser formada de tres componentes: · Medio activo o de difusión · Mecanismo de bombeo · Resonador óptico. La parte activa se conforma por compuestos químicos y el láser toma el nombre, por la sustancia que lo activa. (Tutivén & Mancheno, 2017)

El mecanismo de bombeo se refiere a la fuente de energía externa, los electrones externos admiten una cantidad de energía y pasan por el nivel más lejano del núcleo, producen un efecto de inversión de población es decir estos átomos conservan más energía que en su etapa inicial, produciendo una emisión espontanea en forma de fotón llamada emisión espontanea. La cavidad del láser cuenta con dos espejos a cada extremo, lo cual sirve para reflejar las ondas hacia delante y atrás, ayudando a colimar el haz de luz. (Briceño et al., 2017)

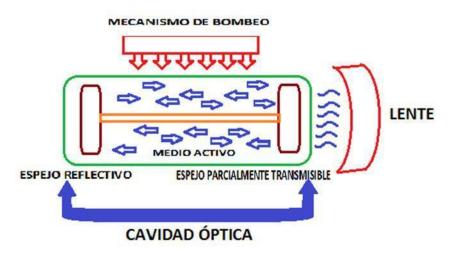


Ilustración 1: Elementos de la cavidad óptica que permite la amplificación de la luz láser. (Briceño et al., 2017)

El láser (light amplification by stimulated emission of radiation) es un tipo de luz que se diferencia de la luz ordinaria por dos propiedades. La luz de láser es monocromática porque genera un haz de un único color; y es coherente, o idéntica en tamaño físico y forma. Esto quieres decir que hay idénticas características en cuanto a la amplitud y frecuencia de las ondas, esto da como resultado una forma específica de energía electromagnética focalizada. (Convissar, 2014)

La longitud de onda, se da por la distancia horizontal entre 2 puntos correspondientes de la onda, cuando las ondas viajan y rotan sobre el mismo eje a ese proceso se lo llama oscilación u la frecuencia se la mide en herzio. (Mancheno & Pico, 2015)

El láser tiene 3 modos de uso básico, el primero es la onda continua, se emite continuamente un haz de luz con una determinada potencia. El segundo se denomina modo pulsos conmutados y es por la presencia de la energía laser activada y desactivada, se da por la apertura y cierre del obturador en emisión de onda continua. Por último el tercero se llama pulso asíncrono, la energía laser es máxima en periodos ultra cortos, seguido de un tiempo largo de inactivación. (G. López, 2006)

La aplicación del láser en odontología se basa en los conocimiento sobre los procesos tanto físicos y biológicos. Cada tipo de laser es diferente al emitir la energía lumínica, los fenómenos de absorción general de los laser va a depender de dos factores: la longitud de onda y la característica óptica del tejido. (Rodríguez et al., 2020)

Clasificación de los laser de diodo

Varios estudios sobre la terapia laser han comprobado su efecto analgésico, antiinflamatorio y bactericida. Por medio de dos maneras como terapia fotodinámica (baja potencia) y terapia laser (alta potencia). (Gordillo, 2017)

Los láseres de diodo de baja potencia o también conocidos como laser blando, son de una energía inferior estamos hablando de una onda de 632nm a 830nm con la potencia media de 1-100nW. Se los usa más por su acción analgésica, antiinflamatoria o bioestimulación de los tejidos. (Larrea et al., 2004)

El láser de diodo de alta potencia son todos aquellos que tienen en su potencia de 1W a 15W o más y cuentan con una longitud de onda de 810nm a 980nm. Esos son láseres que se pueden considerar nuevos en el campo de la odontología. (Larrea et al., 2004)

Laser de diodo en periodoncia

El láser de diodo en periodoncia es muy efectivo por su propiedad bactericida, hemostática y de mejor recuperación post-operatoria. Se lo ha llegado a usar como coadyuvante junto con el agua oxigenada para el tratamiento de la carga bacteriana dentro del saco periodontal. (Caccianiga et al., 2007)

Según estudios, el medio oral favorece al desarrollo y crecimiento de las bacterias. Los sacos periodontales recientemente instrumentamos presentan un mejor medio para el restablecimientos de los patógenos. Por eso es importante bajar la carga bacteriana para que no se logre la recolonización. (Olate & Soto, 2007)

Se ha registrado la efectividad del láser de diodo como bactericida, especialmente en la eliminación del A. Actinomycetemcomitans. Esta bacteria está asociada a la forma más agresiva de las enfermedades periodontales, el láser de diodo puede proporcionar una alternativa en la terapia de la bolsa periodontal es decir una opción sin Antibióticos, también se lo asocia eficazmente en la realización de incisiones por su cualidad de hemostático e instrumento de coagulación. (C. López, 2014)

El uso del láser de diodo para el tratamiento de la periodontitis han sido apoyas por estudios in vitro, el láser elimina el biofilm dentro del tejido necrótico, descontaminando el interior de la bolsa periodontal, para esto se usa la ayuda de una fibra óptica cuya punta se introduce unos mm en la pared del tejido afectado. (Campos, 2015)

Se ha logrado demostrar que la combinación del láser de diodo en la terapia periodontal no quirúrgica logra una descontaminación efectiva dentro de la bolsa periodontal, junto con una lenta recolonización de bacterias en los sitios tratados. Además gracias al curejate, el láser logra eliminar totalmente el epitelio sulcular. Recordemos que el epitelio sulcular infectado pone en peligro la cicatrización del saco periodontal. (Bansal et al., 2019)

Los tratamientos con el láser de diodo se deben realizar 2 días después del raspado y alisado radicular, ya que se ha señalado que la presencia de sangre dentro del surco gingival es una variable que eleva el porcentaje por daño térmico, ya que se cubre las superficies radiculares con sangre, en este medio se absorbe más energía provocando daños a la pulpa dental. (Bansal et al., 2019)

Las ondas del láser son absorbidas por el tejido previamente pigmentado, lo que permite trabajar de manera segura ya que el tejido dental no presenta una buena absorción de las ondas del láser, se lo puede usar como coadyuvante en terapia periodontal no quirúrgica, remodelado gingival, retiro de tejido inflamatorio e hipertrófico, frenectomía, operculectomía, fenestración, fotoestimulación de lesiones traumáticas y post-quirúrgicas, tratamiento de aftas y herpes. (Donoso et al., 2018)

Cuando el láser de diodo está en alta potencia se debe tener precaución ya que produce un efecto térmico que si no manejamos un buen protocolo, como usarlo a potencias altas y con tiempos de emisión ultracortos, dejando entre disparo y disparo tiempo suficiente para que se produzca una relajación térmica, de lo contrario puede producir una desnaturalización. (Sáez et al., 2016)

Tipo de laser	Longitud de onda	Efecto
Semiconductor	300-9000	Proliferación, activación de la
(diodo)		microcirculación, acción antiinflamatoria,
		efecto inmunomodulador, anestesia, efectos en
		Sangre

Tabla 1: Cronología del desarrollo de fuentes láser y los primeros estudios del efecto biológicamente significativo de LILI. (**Vladimirovich, 2017**)

Interacción del láser con los tejidos

Las principales interacción del láser de diodo sobre los tejidos bucales son tres; incisión, vaporización y hemostasia. Para lograr esas interacciones dependerá de varios factores como el tamaño del haz, la energía y el tiempo de exposición. (Tutivén & Mancheno, 2017)

Para las incisiones se usa un haz de laser focalizado de spot pequeño. Para la vaporización se emplea el uso de un spot más ancho para que interactúe con el tejido, pero de manera superficial y por ultimo para la hemostasia se emplea un haz de laser desfocalizado. (Tutivén & Mancheno, 2017)

La energía **fotónica** del láser al entrar en contacto con los tejidos puede optar por varias vías. Una de ellas es la absorción de la luz del láser en los tejidos que es transformada en energía térmica. Los diferentes coeficientes de absorción de la luz va a depender de algunas variables como por ejemplo la longitud de onda del rayo o el tipo de sustancia encontrada en los tejidos. (Meneses et al., 2017)

La reflexión se refiere a que la luz del láser se va a reflejar sobre los tejidos y debido a la proporción puede ocurrir un fenómeno llamado "reflexión especular" eso

sucede cuando la colimación de la luz se encuentra intacta. Ocurre "reflexión difusa" cuando pasa todo lo contrario es decir que la colimación del haz del láser es perturbado, reduciendo así la densidad de la luz. La importancia de estos sucesos radica en que si el rayo debe ser reflejado, ya que eso determina si tendrá efecto en los tejidos. (Meneses et al., 2017)

La dispersión se da cuando la energía lumínica rebota entre las moléculas del tejido que fue expuesto al laser. Esto afecta en su absorción. En general, el rayo rojo visible (He-Ne) se dispersa muy poco o casi nada si se compara con el infrarrojo (diodo o semiconductor). (Meneses et al., 2017)

La absorción se refiere cuando la energía del láser es captado por las células diana de los tejidos. La cantidad de energía que se logra absorber depende el mismo tejido, la pigmentación, el agua y sobre todo la longitud de onda del láser. (Tutivén & Mancheno, 2017)

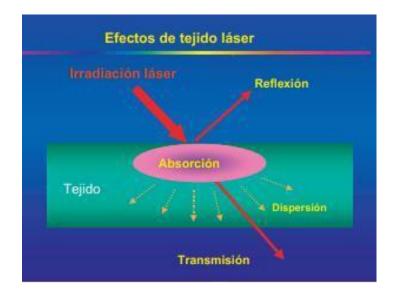


Ilustración 2: Efectos de la irradiación láser sobre el tejido. Cuando la luz láser incide en el tejido, puede reflejarse, dispersarse, absorberse o transmitirse al tejido circundante. (**Aoki et al., 2004**)

Efectos del láser sobre los tejidos orales

La fotocoagulación sucede al momento que incide el láser sobre los tejidos provocando un alza térmica. A partir de 60o C la hemoglobina que hay en los eritrocitos se va a desnaturalizar, como consecuencia las plaquetas se van a sentir atraídas. Cuando la temperatura es menor de 100o C se vuelve isquémico el tejido y se da la coagulación pero cuando la temperatura es mayor sucede la vaporización. (Moradas, 2016)

La fotovaporización se da cuando se excede en su temperatura por encima de los 100o C, se evaporiza el agua dentro de las células, provocando que se hinchen y exploten. Los residuos de este proceso producen humo y carbonización que se lo usa para eliminar patologías o realizar una incisión. Como dato adicional El poder de penetración del láser depende de la densidad de potencia (W/mm2). A mayor diámetro del láser menor penetración; a mayor potencia, mayor penetración. El láser tiene un efecto antiinflamatorio ya que al ser vaporizadas no liberan mediadores químicos de la inflamación. (Moradas, 2016)

También tenemos el efecto fotomecánico o fotodisrupcion que consiste en concentrar una energía en una zona pequeña, produciendo una relación en densidad de potencia alta. Esto provoca una destrucción molecular de manera instantánea en los tejidos produciéndose un plasma logrando así no generar grandes cantidades de calor. (Moradas, 2016)

El efecto fotoquímico usa la ayuda de un fotosensibilizante y se lo activa con el haz de la luz del láser y va a potenciar el efecto del mismo. El low-level laser therapy es un láser de baja potencia lumínica, que va actuar sobre los citocromos de las mitocondrias haciendo de catalizador de varias reacciones químicas produciendo ATP y provoca oxido-

reducción de las membranas lipídicas, así también se evita la transmisión de estímulos inflamatorios. (Moradas, 2016)

Estudios sobre el uso del láser de diodo en saco periodontal

Author and Year	References	Laser parameters	Findings
Moritz et al. 1997	(121)	2.5 W, 50 Hz 805 nm	Bacterial elimination from periodontal pockets at a much higher level than scaling alone group
Moritz et al. 1998	(122)	2.5 W, 50 Hz 805 nm	Diode laser therapy in combination with scaling supports healing of periodontal pockets by eliminating bacteria
Kreisler et al. 2001	(106)	1 W, CW 810 nm	No significant difference in the cell attachment to the root surface between laser treatment and the control groups
Kreisler et al. 2002	(99)	0.5–2.5 W, CW 809 nm	Dry or saline-moistened root specimens resulted in no detectable alterations; however, blood-coated specimens showed severe damage depending on the irradiation conditions
Kreisler et al. 2002	(101)	0.5–2.5 W, CW 809 nm	Risk of temperature elevation of pulpal side during diode laser irradiation on the root surface
Schwarz et al. 2003	(173)	1.8 W, Pulsed 810 nm	Diode laser was ineffective for calculus removal, and caused alteration of root surface such as grooves and crater-like defects in vivo

Tabla 2: Láser de diodo estudios básicos y clínicos sobre tratamientos de la superficie radicular y de las bolsas periodontales. (Aoki et al., 2004)

El uso del H2O2 en concentración del 3% ha demostrado una reducción de 99,95% en el caso del fusobacetrium nucleatum, y una disminución de 90% en el caso del Peptostreptococcus micron y también una significativa reducción de la carga bacteriana de 99,999% en el caso de la Prevotella intermedi. (Caccianiga et al., 2007)

Aparatología laser de diodo

Laser Diodo Dr. Smile Wiser 16W – 980 nm



Ilustración 3: Aparatología Laser Diodo Dr. Smile Wiser 16W – 980 nm. (Dr. Smile, s. f.)

(Dr. Smile, s. f.) "Esas características son:

- Potencia: Hasta 16W max
- Uso: potencia adaptable para todos los tipos de tejido blando.
- Diseño: una rápida selección de tratamientos a través de una sencilla iconografía.
- Ergonómico: gran pantalla táctil.
- Portátil: funciona cables, con pedal Wireless.
- Batería: recargable en un minuto.
- Punta autoclavable: máxima higiene, reducción de los costes de mantenimiento.
- Aplicación quirúrgica: Wiser es un láser para manejar todos los tratamientos como endodoncia, periodoncia, cirugía de tejidos blandos, terapia, bioestimulación y blanqueamiento."

Microláser nv pro3 - denmat



Ilustración 4: Aparatología MICROLÁSER NV PRO3 – Denmat. (Nv Pro3, s. f.)

(Nv Pro3, s. f.) "Estas características son:

• Potencia: 810nm.

- Puntas desechables: 5 unidades de 5mm, 5 unidades de 7mm.
- Batería: 2 bacterias de litio.
- Uso: sobre tejidos blandos.
- Recomendado: para descontaminación bacteriana y desbridamiento sulcular.

Usos del láser de diodo en periodoncia.

Antiinflamatorio

Se aumenta la actividad fagocitaria, produce un restablecimiento de la circulación, la permeabilidad de la pared vascular regresa y por ende des disminuye el edema. (Mancheno & Pico, 2015)

Analgésico

Su efecto analgésico va de la mano de su acción antiinflamatoria, ya que le laser interviene en el mensaje placa-membrana, produciendo la B-endorfinas, activa fibras nerviosas gruesas y bloquea las finas para que no conduzcan estímulos dolorosos.

(Mancheno & Pico, 2015)

Bactericida

Por el aumento de la temperatura localizada y detoxificantes sobre la superficie radicular, ya que inactivan toxinas, provocan hemostasia y sobre todo no produce detritos. (Mancheno & Pico, 2015)

Cicatrizante

Mejora el flujo sanguíneo porque aumenta en la formación de nuevos capilares dentro de los tejidos dañados, Reducción del tejido cicatricial, ya que reduce la formación de tejido fibroso, acelera el proceso de curación, por que mejora el flujo sanguíneo hacia el área lesionada. (Mancheno & Pico, 2015)

Bioestimulante

Los fotones de luz del láser de diodo penetran los tejidos bucales estimulando los centros de producción de células, aumentando su energía, haciendo que absorban más nutrientes y expulsen desechos de manera más rápida. (Mancheno & Pico, 2015)

Fluorescencia

Algunos pigmentos biológicos pueden presentar fluorescencia si son expuestos al laser de diodo ya que absorben la onda de luz del láser. (Tutivén & Mancheno, 2017)

Tradicionalmente la detección de cálculos se la realiza con la sonda periodontal detectando la rugosidad sobre la pared radicular del diente, la sonda de fluorescencia laser es una nueva herramienta para la detección de residuos de cálculos subgingivales. (Aoki et al., 2004)

Selección del tipo de laser de diodo

El tipo de emisión que se vaya a usar dependerá de qué uso se le quiera dar al laser de diodo, para bioestimulación seria forma continua con lente focalizadora específica, para descontaminación el haz del láser se usa de forma discontinua sin contacto tisular y para su uso quirúrgico emplear la forma de emisión continua o la de superpulso. (Bowen, 2009)

Efectos adversos del láser de diodo usado de manera incorrecta

Los riesgos del uso del láser de diodo se deben a su mal manejo o desconocimiento sobre el mismo que desencadenas en dos acciones. La irradiación involuntaria sobre los ojos del paciente debe ser evitada incluso si el aparato del láser está siendo usado en baja potencia, por lo que todo paciente debe llevar gafas protectoras sin importar la intensidad en la que sea usado el láser. El segundo daño se refiere al uso de fotosensibilizantes ya que para un buen tratamiento bactericida se da por marca y eliminar de manera selectiva la clase de patógeno que desea erradicar, para así evitar daños a los tejidos periodontales. (Tutivén & Mancheno, 2017)

Enfermedad periodontal

La enfermedad periodontal es una enfermedad multifactorial que se refiere a todas las patología que afectan las estructuras de sostén de los dientes, encía, cemento radicular, hueso alveolar, tejidos gingivales y ligamento periodontal. Un desequilibro entre el huésped y su hospedero, la proliferación desmedida de patógenos inician un proceso de defensa. (Castellanos et al., 2016)

Los signos clínicos de esta patología pueden aparecer desde la inflamación de la encía pero sin tener perdida de inserción producto de la colonización supra y subgingival de las bacterias. Desencadenando en una progresiva destrucción de las estructuras periodontales. Y el signo característicos de este proceso es el saco periodontal. (Gordillo, 2017)

Se determinó de manera secuencial las fases de la enfermedad periodontal , inicia por una lesión que aparecen los primeros cuatros días en ese momento ya ocurren cambios

a nivel vascular e inmunológico, luego de un tiempo la lesión se establece, alrededor de catorce días, clínicamente ya se puede observar el inicio de una gingivitis ya hay abundante linfocito B y TCD4, a los veintiuno a veintisiete días ya hay una lesión avanzada con signos clínicos más evidente de la enfermedad, se inicia el proceso de la bolsa periodontal y pérdida ósea. (Castellanos et al., 2016)

Periodontopatógenos.

Las bacterias que se encuentra en la biopelícula son muy heterogenias, las Gram anaerobias se las asocia en la parte inicial de la enfermedad periodontal. Para la forma crónica y más agresiva tenemos las bacterias, actinomycetemcomitans, Porphyromonas gingivalis, Tannerella forsythia y Treponema dentícola. (Sigrun et al., 2013)

Los patógenos que se encuentran en el saco periodontal producen metabolitos que destruyen la tejido periodontal como; amoniaco compuestos de sulfuro, ácidos grasos, péptidos e indol. Estos metabolitos inhiben la quimiotaxis leucocitaria, induce el policional de los linfocitos B, también ejerce la inhibición proliferativa fibroblastica. (Guilarte & Perrone, 2005)

Los microorganismos tienen dos vías de acción. La acción directa se da por la penetración de las bacterias dentro del epitelio gracias a las enzimas y toxinas. Luego está la acción indirecta que se da por la liberación y penetración en a gingiva de antígenos y lipopolisacáridos activando los mecanismos de defensa del hospedero aunque se libera citoquinas o prostaglandinas provocando la destrucción del colágeno. (Castellanos et al., 2016)

Las Gram negativas están mayormente presente en bolsas periodontales cuando la destrucción periodontal es avanzada, sus factores de virulencia tenemos, endotoxinas y exotoxinas que pueden ser transferidos de una bacteria a otra a través de los plásmidos. (Tutivén & Mancheno, 2017)

Se ha demostrado que P. gingivalis, P. intermedia, P. melaninogenica y

Capnocytophaga, tienen la capacidad de destruir las inmunoglobulinas IgA, IgM e IgG y

otras proteínas principales para el control del efecto inflamatorio como lo es inhibidor C1,

antitrombina, plasminogeno. También produce ese efecto sobre los polimorfonucleares

degradando las proteínas que transportan hierro como lo es la albúmina haptoglobina,

hemopoxina y transferrina. (Guilarte & Perrone, 2005)

La actividad colagenolitica que posee la P. gingivalis , lo cual degrada el colágeno , favoreciendo así la colonización de las bacterias , invasión y futura destrucción de los tejidos periodontales. Así mismo produce proteasas tiolíticas y casenolíticas. Degradan el colágeno, produciendo daño en el ligamento periodontal, tejido dental y reabsorción ósea. (Guilarte & Perrone, 2005)

Actinomycetemcomitans es un tipo de bacilo pequeños, inmóvil, gram negativo y con sus extremos redondeados, es uno de las bacterias que influyen en la etiología de la enfermedad, se la relaciona con infección de tejidos blandos, su estructura interno de colonización es de forma de estrella (Alvaro, 2019)

P. melaninogenica y P. loescheii son las bacterias que tiene mayor poder de fermentación, las otras especias solo poseen la propiedad sacarolítica sobre cierto número de azucares. (Guilarte & Perrone, 2005)

Uno de los estudios más recientes demostró que los periodontopatógenos están clasificados por grupos, es decir existen seis grupos en total. El complejo rojo está conformado por Porphyromona Gingivalis, Treponema Dentícola, y Forsythia Tannerella. Además tenemos el color verde, amarillo, purpura, naranja y dos sin grupos. (Gordillo, 2017)

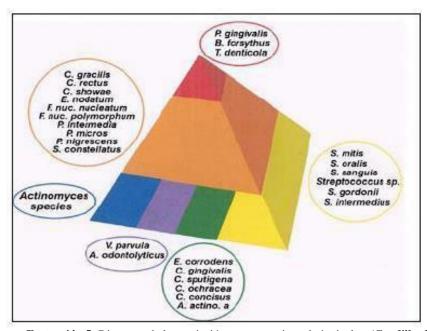


Ilustración 5: Diagrama de la asociación entre especies subgingivales. (Gordillo, 2017)

Las espiroquetas son microorganismos Gram negativo helicoidales, móviles dentro del saco periodontal. Además aumentan el riesgo de padecer una enfermedad periodontal .a treponela dentícola es más común en placa subgingival, (Alvaro, 2019)

Efectividad del láser de diodo terapia fotodinámica función bactericida

La fotodinámica como terapia periodontal es un procedimiento que usa un agente fotosensibilizador que va a ser activado por una luz, Y su longitud debe ser especifica en presencia de oxígeno. (Gordillo, 2017)

El mecanismo de acción de la terapia fotodinámica tiene tres componentes importantes: la luz, el fotosensibilizador y el oxígeno. Después de la colocación den tinte en el saco periodontal se gradúa la potencia de la luz, esto provoca que la energía reaccione con el poco oxigeno que hay dentro de la bolsa periodontal, produciendo más oxígeno, provocando una rápida destrucción de manera selectiva a la especie bacteriana. (Zohaib et al., 2016)

Luego de la irradiación de la luz al fotosensibilizador puede suceder dos cosas: La primera que una vez que la luz haya estimulado puede regresar a su estado fundamental dando como resultado la fluorescencia, que se va a dar por una conversión interna produciendo superóxido, hidroxilo y radicales derivados de lípidos. La segunda es que va a producir energía de mayor estado reaccionando con el oxígeno externo o molecular produciendo Oxigeno singlete y radicales libres causando daños oxidativos a las células bacterias. (Gordillo, 2017)

Se provoca una reacción en la transferencia de hidrogeno entre la sustancia fotosensibilizadora activa y las células circundantes de esa forma se liberan radicales libres, que van a interactuar con las moléculas endógenas de oxígeno, dañando de manera irreversible la membrana de la bacteria. (Tutivén & Mancheno, 2017)

El resultado de los reactivos tóxicos de cualquiera de las situaciones dadas por la terapia fotodinámica, va a interactuar con las proteínas, los lípidos, ácidos nucleicos y principalmente dañando a la membrana citoplasmática y ADN llevando a la muerte a la bacteria , demostrando de esa manera su capacidad bactericida. (Gordillo, 2017) Aa y Pg son patogénicos asociados de manera frecuente con las enfermedades periodontales, produciendo un factor inhibidor de la quimiotaxis-peptidasas asociada a la

parte externa que permite a la bacteria colonizar el saco periodontal y a sus estructuras anexas. (Zohaib et al., 2016)

Diversos estudios revelan una posible correlación entre la potencia del láser y su reducción de patógenos. Se demostró una reducción significativa de Aa , Pg, Tf y Td , usando el láser de diodo como coadyuvante en el tratamiento periodontal no quirúrgico con su potencia en (60–400 mW / cm 2) . Otro estudio también tuvo reducción de patógenos pero de una manera no tan significativa usando el láser de diodo con su potencia en (13–75mW / cm 2). Aunque aún no se ha demostrado que esa disminución sea producto de la potencia del láser. (Zohaib et al., 2016)

Agentes fotosensibilizantes

Un buen fotosensibilizante debe tener ciertas características físico-químicas y biológicas, la mayoría de los fotosensibilizantes pertenece a este grupo:

- Colorantes tricíclicos con diferentes meso- átomos Ej: fluoresceína proflavina, riboflavina, acridina naranja, azul de metileno y eritrosina.
- Tetrapirroles. Ej: porfirinas y sus derivados, filoeritrin, la clorofila y ftalocianinas.
- Furocumarinas. Ej: Psoralen y sus metoxi derivados.

La fotosensibilidad de las bacterias se encuentra relacionada con la carga del sesibilizador. En general son neutros o anionicos asi se unen eficazmente e inantivan las bacterias grampositivas. (Tutivén & Mancheno, 2017)

Una fina capa porosa de peptidoglicano y ácido lipoteicoico se unen a la membrana externa de las bacterias grampositivas, permitiendo al fotosensibilizador difundirse. En las

bacterias Gram negativas solo actúa como una barrera física y funcional. (Tutivén & Mancheno, 2017)

Recientes estudios han demostrado que el azul de metileno y el azul de toluidina son los fotosensibilizadores más eficaces en la inactivación de bacterias, su característica de bajo peso molecular , va ayudar a pasar a través de los canales proteicos de la membrana externa de las bacterias ,por lo que es ideal para Gram positivos y Gram negativos. (Gordillo, 2017)

Protocolo del láser de diodo en terapia periodontal no quirúrgica, terapia fotodinámica

La terapia periodontal se divide etapas, una inicial que tiene como objetivo controlar la placa bacteriana, la segunda etapa donde se trata la causa es decir se da un tratamiento y por último la revaluación. (Alvaro, 2019)

- (C. López, 2014) "La aplicación clínica se guía por el siguiente procedimiento
- 1. Anestesia periapical con lidocaína 5% y adrenalina 1:100000.
- Raspado y alisado convencional con instrumentos manuales. Para eliminar los cúmulos groseros de cálculo y facilitar la posterior entrada de la fibra óptica del láser.
- 3. Aplicación del láser y el fotosensibilizador dentro de la bolsa periodontal. Introducimos la fibra óptica de 300 micras en el surco gingival y realizamos lentamente movimientos ascendentes y descendentes con superposición de los mismos. Es importante que dichos movimientos sean lentos para favorecer la eficacia del láser, ya que empleamos baja intensidad. Prestamos especial atención a que la dirección de la fibra óptica sea paralela al eje mayor de la raíz del diente.

Repetimos esta maniobra en todo el perímetro dentario. El acceso a la zona interproximal y en la zona de furcas es muy sencillo debido al escaso grosor de la fibra óptica.

- 4. Repetición del raspado. Eliminamos de esta forma los detritus y restos de cálculo que han estallado dentro del surco gingival y que no han sido arrastrados por la irrigación de la pieza de mano del láser. Se trata de una operación tremendamente sencilla puesto que todos estos restos están totalmente libres.
- 5. Segunda aplicación del láser. Procedemos del mismo modo que en la primera ocasión con el fin de eliminar el cálculo remanente, realizar desensibilización del área de trabajo y curetaje de la pared de la bolsa periodontal. Siempre que aplicamos el láser se emplea una irrigación abundante para evitar el exceso de temperatura."

El uso del láser de diodo para el tratamiento de saco periodontal se recomendó una serie de pasos; primero el legrado del tejido blando con láser a 0,4 W en modo de onda continua después del desbridamiento de la superficie radicular, seguida de una irradiación de 0.6 W para fomentar la hemostasia y la reducción de la carga bacteriana. (Aoki et al., 2004)

Ventaja del uso de laser de diodo terapia fotodinámica función bactericida

La terapia fotodinámica no crea resistencia como ocurre con los antibióticos, se aplica de manera selectiva mediante la ayuda del agente fotosensibilizador sobre el tejido diana y con ayuda precisa de la fibra óptica. (Campos, 2015)

Efectividad del láser de diodo función quirúrgica

El láser de diodo se utiliza también en algunas cirugías de tejidos blandos, para lograr obtener una mejor coagulación y para hacer curetaje de tejidos blandos. Se debe tomar en cuenta el modo de emisión continuo ya que libera demasiada energía sobre el tejido que se está trabajando. (Larrea et al., 2004)

El láser de diodo en cirugía es ideal para corte, su forma de emisión será continua y con contacto tisular. La potencia de trabajo no debe ser mayor de 3W y en casos especiales se podría trabajar con menores potencias. El diámetro ideal es de 300 µm. (Bowen, 2011)

Tratamientos quirúrgicos con el láser de diodo

En cirugía la potencia no parece ser necesaria que sea mayor a 3W, aunque se puede trabajar en menores potencias, para a minorar la exposición del tejido bucal, el diámetro de la fibra a usar es de 300 µm. (Bowen, 2011)

En incisiones en los tejidos blandos o cirugía de colgajos, se contacta el instrumento del láser con los tejidos sin tocar el hueso, con una potencia de 3-8 W y un pulso continuo con 1-4 W. (C. López, 2014)

Gingivoplastias

El aparato del láser entra en contacto con el tejido blando evitando el contacto directo prolongado con la superficie dental, con una potencia 2-6 W y en modo repetido continuo. (C. López, 2014)

Gingivectomias

Se ajusta lo más bajo posible evitando el contacto con la superficie dental con una potencia 2-6 W y modo repetido o continuo. (C. López, 2014)

Coagulación:

Se mantiene la fibra del láser un poco alejada sobre los tejidos blandos1-2 mm a una potencia de 2-3 W y pulso continuo. (C. López, 2014)

Tratamiento en periimplantitis:

descontaminación , remoción de bacterias y tejidos de granulación en todo el hemisferio del implante , se contacta el tejido con una potencia de 1-3 W en modo repetido con un tiempo de exposición de 5 segundos y una pausa de 0,5 segundos.(C. López, 2014)

Función bioestimulante del láser de diodo

Se da una acción regenerativa a nivel celular, la acción radica en la fosforilacion oxidativa dentro de las mitocondrias, su monocromaticidad va a desencadenar una cascada metabólica dando como resultado la estimulación mitocondrial. (Bowen, 2009)

Se produce un aumento en la biomasa y proliferación celular para diferentes células , dado que las moléculas y complejos moleculares tiene un rango de absorción muy estrecho , no pueden actuar independientemente como el elemento absorbente , si no absorben todo en conjunto como el agua y como bien se sabe no ofrece ventajas de transmisión. (Vladimirovich, 2017)

Los centros de gradientes a ser afectados , el gradiente de la temperatura alerta al sistema de regulación fisiológica , a su vez dentro de la célula comienza la liberación de calcio , todos esos efectos son conocidos como bioestimulación inducida por el láser. El tiempo en el que se expone el láser sobre los tejidos es importante, el rango es estrictamente en el rango de 100 a 300 s (1,5 a 5 minutos), como cambio recibimos densidad de energía. (Vladimirovich, 2017)

Tipo de célula	Resultado	Longitud de	
		onda, nm	
Fibroblastos	Proliferación	633	
	Aumento de la concentración de Ca		
Queratinocitos	Aumento de la producción y expresión de	633	
	ARNm de IL-1α e IL-8		
Macrófagos	Proliferación	633	
Neutrófilos	Aumento de la concentración de Ca en el citosol	812	
Células del epitelio	Proliferación	812	
bucal humano			
Mioblastos C2C12	Proliferación, viabilidad	660, 780	
HeLa	Actividad mitótica	633, 658, 785	

Tabla 3: Exposición óptima de 100 o 300 segundos para un efecto máximo in vitro. (Vladimirovich, 2017)

La interacción celular de la función bioestimulante del láser de diodo

El efecto bioenergético se da por las reservas energéticas de la célula para poder realizar su función normal, el haz de luz del láser actúa directamente sobre los fotorreceptores activando el ADP a ATP aumentando la energía celular facilitando la activación celular. (Bowen, 2009)

El efecto bioeléctrico, sucede cuando los fotorreceptores de la membrana celular, absorben la energía del láser de diodo, esta acción normaliza el sistema iónico de la célula

mas la energía de la hidrolisis de ATP, se logra restablecer el potencial de la membrana celular y con ellos sus funciones. (Bowen, 2009)

El efecto bioestimulante se da por la activación de genes dentro del núcleo celular, el ADN se activa por el ATP e inicia la síntesis proteica formando proteínas estructurales, también enzimas que se usaran en los procesos extracelulares y tisulares, el haz de luz del láser activa estos procesos acelerando el proceso de división celular. (Bowen, 2009)

Su efecto inhibidor se va a producir por la depresión de los procesos intercelulares llega a suceder el efecto contrario a la estimulación, aquí no hay una correcta división celular. (Bowen, 2009)

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

Diseño y tipo de investigación

Cualitativa: Es de tipo cualitativo ya que esta investigación está basada en experiencias, datos cualitativos y creencias que usamos para encontrar las respuestas a las preguntas de investigación.

El diseño es tipo:

Documental: porque se analizó información obtenida de distintas fuentes como lo son artículos científicos, revistas científicas y libros relacionados con el tema de la efectividad del láser de diodo en periodoncia, adquiriendo la información necesaria. El nivel es tipo:

Descriptivo: Se va a desglosar la información recolectada sobre la efectividad del láser de diodo, como lo es propiedad bactericida y quirúrgica, también cualidades secundarias como lo son su efecto antiinflamatorio y hemostático.

Explicativo: porque usando la relación causa-efecto, podemos encontrar la eficacia del láser de diodo, y las consecuencias que esta podría causar si no se lo maneja con un el protocolo correcto.

Retrospectivo: se describen estudios y análisis sobre la composición, poder bactericida, su interacción con los tejidos bucales, usando información del pasado, para comprobar su efectividad

Exploratorio: se ha llegado a investigar un tema poco estudiado, por lo cual había muchas dudas sobre el tema pero después fueron aclaradas a medida que se profundizaba más en la investigación.

No experimental: ya que en todo el proceso no hubo manipulación de variables, ni grupos de control, ni experimentación para la obtención de información sobre la efectividad del láser de diodo en periodoncia.

Según el propósito:

Básica: Ya que este trabajo ayudara ampliar el conocimiento sobre los usos del láser de diodo, la manera correcta de usar el instrumento y los daños que puede causar, reforzando estos puntos gracias a autores y trabajos establecidos.

Transversal: Debido a que se desarrolla en un tiempo establecido entre agosto del 2020 y octubre del 2020

Métodos, técnicas e instrumentos

• **Métodos:** Bibliográfico, este método se empleó con diferentes fuentes de información científica y documentos con información avalada acerca del láser de diodo en periodoncia. Científico: Esta investigación inicio a partir de un problema, por el cual se designó objetivos para guiarnos en todo el trabajo. Inductivo: Ya que se llevó a cabo por medio de una serie de pasos, donde se analiza la problemática y con la información obtenida genero una explicación. Analítico: De un tema en general como lo es el láser de diodo, se desgloso varios puntos que van a influir sobre el tema. Deductivo: manejamos un argumento lógico de un hecho en específico, tratando de dar todas las respuestas y soluciones.

- Técnicas: Se realizó una recopilación de información o datos cualitativos sobre la
 efectividad del láser de diodo en periodoncia, inspeccionando los artículos
 científicos, revistas científicas y trabajos de titulación de no más de 5 años atrás
 y análisis de las fuentes bibliográficas
- Instrumentos: Los instrumentos de recolección de información como ya se mencionó anteriormente, fueron libros de periodoncia, artículos científicos, artículos de revistas y revisiones bibliográficas en los que se hable sobre el láser de diodo en periodoncia o relacionado a enfermedad periodontal.

Procedimiento de la investigación

Lo primero que se realizo fue la elección del tema y de la problemática en que nos vamos a enfocar, tratando de establecer un planteamiento del problema y seguido de eso, formulamos la pregunta donde estructuramos formalmente la idea de la investigación, Acto seguido se elaboró las preguntas de investigación, analizando cuales podrían ser las dudas que tendría el lector sobre este trabajo, con ayuda de las preguntas que anteriormente ya fueron formuladas, se realizó los objetivos específicos y el objetivo general, los cuales reflejan el propósito de esta investigación.

La justificación se la pudo realizar pensando el porqué de este proyecto, la importancia de hacerlo y el análisis de los pros y contras, finalmente después de dejar listo todos estos puntos, pasamos al siguiente paso que es la redacción del capítulo dos.

Analizando los artículos científicos, libros, proyectos de titulación y revistas científicas se saca las ideas principales de cada uno, se organiza y se redacta la idea entre

cada párrafo sobre los subtemas del tema general, recordando siempre citar al autor de cada párrafo agregado en la investigación, y haciendo modificaciones si es solo necesario. Cuando ya se haya reflejado cada punto de los objetivos podremos dar por concluido el capítulo dos.

El capítulo tres se basó en el análisis del proyecto de investigación y en detallarlo, explicar el porqué de cada característica, el siguiente capítulo que se realizo fue el capítulo cuatro tratando de simplificar las recomendaciones y siempre detallando los beneficios del correcto uso del láser de diodo en periodoncia

CAPITULO IV

Conclusiones

La enfermedad periodontal es una patología multifactorial que sucede cuando hay un desequilibrio en la colonización de las bacterias, esta enfermedad afecta a los tejidos periodontales, iniciando por una inflamación en su etapa temprana, hasta la destrucción del soporte periodontal del diente en su etapa más avanzada.

El láser de diodo es un coadyuvante para el tratamiento en la especialidad de periodoncia, Se ha podido comprobar que tiene capacidad bactericida, hemostático y quirúrgico, aunque el tema de los láseres en odontología no es algo nuevo, su uso como bactericida si lo es, se ha podido demostrar que su principal características es la reacción de oxigenación que causa en el medio bacteriano que fue expuesto previamente por el láser de diodo.

El láser de diodo se vuelve perfecto para el tratamiento en sacos periodontales ya que , su onda e intensidad no es compatible con el tejido dental , solo con el tejido blando bucal por ende trabaja de manera específica dentro de la boca. Al trabajar de esta manera se puede usar el láser en zonas donde no es posible llega con las curetas, esa ventaja logra que suceda una mejor reducción de la carga bacteriana, asegurando un poco más el éxito del tratamiento.

De manera quirúrgica el láser es recomendado para cirugía donde el paciente este propenso a sufrir hemorragias, ya que trabaja de tal manera que al mismo tiempo que produce una incisión evita que la célula libere mediadores de la inflamación. Esto se

vuelve de gran ayuda para el manejo post-operatorio ya que estamos hablando de una reducción significativa de la inflación y control adecuado del dolor después de la cirugía.

Aunque algunos estudios mencionan que el láser de diodo tiene cierta resistencia a un grupo específico de bacterias, esto se puede deber más por el mal manejo del protocolo bactericida, que por la ineficacia del láser, en el proceso fotodinámico se usa un fotosensibilizante más terapia periodontal fotodinámica después del alisado y pulido radicular. Como se lo menciono él va a ser un complemento para el tratamiento, mas no es solo el tratamiento.

Otras de las cualidades que tiene este laser de diodo es su función bioestimulante , las células que fueron expuestas por el láser de diodo en su potencia baja iniciando un proceso de proliferación celular más rápida de lo normal , donde cada célula obtiene más agua , mas nutrientes , mas todo , que va a ser necesario para el proceso celular estimulado.se debe recordar que el láser de diodo tiene otra cualidad , que ayuda a la cicatrización ya que por su efecto bioestimulante el cuerpo logra la revascularización en la zona lesionada , así con un buen irrigo sanguíneo , la herida podrá culminar con su proceso de cicatrización de mejor manera.

Recomendaciones

Se recomienda el uso del láser de diodo en la terapia periodontal no quirúrgica ya que Osirve como coadyuvante de la instrumentación manual del saco periodontal, bajando de manera significativa la carga bacteriana

También es muy importante el uso del láser periodontal como terapia fotodinámica ya que por su efecto bactericida, no causa resistencia a los antibióticos ya que cumple la misma función, el ser un coadyuvante del raspado y alisador radicular.

En la parte quirúrgica se lo recomienda porque evita la liberación de los mediadores de la inflamación, así el post-operatorio será menos doloroso y complejo. También tiene un efecto cicatrizante reduce la formación de tejido cicatricial.

El láser de diodo se lo recomienda como un bioestimuante sobre las lesiones, ya que ayuda al proceso de cicatrización por que fomenta la proliferación celular, que es importante para la revascularización de la zona de la lesión.

Se recomienda el uso correcto del láser de diodo, emplear la fibra adecuada ya que los daños en algunos tratamientos pueden ser de manera irreversible como lo es la desnaturalización de los tejidos por el uso incorrecto de la longitud de onda e intensidad.

Se recomienda el uso del láser de diodo como instrumento quirúrgico en zonas de la boca que están propensas a sufrir hemorragias, ya que tiene la propiedad de favorecer la coagulación.

Se lo recomienda para la detección de residuos de cálculo subgingival, ya que su capacidad de fluorescencia ayuda a detectar de manera más eficaz residuos de cálculo subgingival y sin lacerar los tejidos periodontales.

Se lo recomienda por su poder de regeneración de los capilares sanguíneos, ya que estimula la producción de los mismos, ayudando a la irrigación sanguínea de esa zona y fomentando la pronta curación.

BIBLIOGRAFIA

- Alvaro, J. (2019). TIPOS DE TERAPIA PERIODONTAL REALIZADAS EN LA FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA. 92.
- Aoki, A., Miyuki, K., Watanabe, H., & Ishikawa, I. (2004). Lasers in nonsurgical periodontal therapy. *Periodontology* 2000, 36(1), 59-97. https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2004.03679.x
- Bansal, V., Gupta, R., Dahiya, P., Kumar, M., & Samlok, J. K. (2019). A clinico-microbiologic study comparing the efficacy of locally delivered chlorhexidine chip and diode LASER as an adjunct to non-surgical periodontal therapy. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 9(1), 67-72.
 https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2018.09.001
- Bowen, A. (2009). Aplicaciones del l\u00e1ser de diodo en implantolog\u00eda.
 ResearchGate. file:///C:/Users/Hp/Downloads/Laser_diodo_implantologia.pdf
- 5. Bowen, A. (2011). Láser de diodo en cirugía e implantología. 3.
- Briceño, J., Gaviria, D., & Carranza, Y. (2017). Láser en odontología: Fundamentos físicos y biológicos / Laser in Dentistry: Physical and Biological Foundations.
 Universitas Odontologica, 35(75). https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo35-75.loff
- Caccianiga, G., Urso, E., Monguzzi, R., Gallo, K., & Rey, G. (2007).
 Efecto bactericida del láser de diodo en periodoncia. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 19(3), 131-140.
- 8. Campos, C. (2015). PAPEL DEL LÁSER DE DIODO EN LA TERAPIA
 FOTODINÁMICA COMO COMPLEMENTO DEL TRATAMIENTO
 CONVENCIONAL DE LA PERIODONTITIS. 36.

- Casadoumecq, A. (2019). USO DEL LÁSER DE DIODO COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO PERIODONTITIS CRÓNICA. Odontología Activa Revista Científica, 4(2), 7-12. https://doi.org/10.31984/oactiva.v4i2.337
- Castellanos, M., Cueto, M., Boch, M., Méndez, C., Méndez, L., & Castillo,
 C. (2016). Efectos fisiopatológicos del tabaquismo como factor de riesgo
 en la enfermedad periodontal. *Revista Finlay*, 6(2), 134-149.
- 11. Convissar, R. (2014). Laser En Odontologia: Principios y Practica.
- 12. Donoso, F., Bizcar, B., Sandoval, C., & Sandoval, P. (2018). Aplicación del Láser de Baja Potencia (LLLT) en Pacientes Pediátricos: Revisión de Literatura a Propósito de una Serie de Casos. *International journal of odontostomatology*, 12(3), 269-273. https://doi.org/10.4067/S0718-381X2018000300269
- 13. Dr. Smile. (s. f.). Laser Diodo Dr. Smile Wiser 16W 980 nm wiser dr. Smile.
 Recuperado 29 de septiembre de 2020, de
 https://alainmedical.net/producto/laser-diodo-dr-smile-wiser-16w-980-nm/
- 14. Gordillo, D. (2017). EFECTO ANTIMICROBIANO DE LA

 TERAPIA FOTODINÁMICA VERSUS LA TERAPIA LÁSER SOBRE

 LA PORPHYROMONA GINGIVALIS. ESTUDIO IN VITRO. 92.
- 15. Guilarte, C., & Perrone, M. (2005). Bacterias Periodontopatógenas: Bacilos Anaerobios gran negativos como agentes Etiológicos de la Enfermedad Periodontal. Acta Odontológica Venezolana, 43(2), 198-204.

- 16. Larrea, N., España, A., Berini, L., & Gay-Escoda, C. (2004). Aplicaciones del láser de diodo en Odontología. *RCOE*, 9(5). https://doi.org/10.4321/S1138-123X2004000500004
- López, C. (2014). Láser en Odontología. RCOE, 19(14).
 https://doi.org/10.4321/S1138-123X2004000500001
- 18. López, G. (2006). Estudio de las aplicaciones clínicas del láser de diodo InGaAsP (980nm) en Periodoncia e Implantología [Universidad Santiago de Compostela]. https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2300/9788497508476_content. pdf?sequence=1
- 19. Mancheno, M., & Pico, M. (2015). Efectos clínicos del láser diodo como terapia adjunta al tratamiento periodontal no quirúrgico vs. Tratamiento periodontal no quirúrgico convencional en pacientes con periodontitis crónica. Estudio clínico, prospectivo, aleatorio. 92.
- 20. Meneses, S., Restrepo, L., & Cuello, L. (2017). APLICACIÓN ACTUAL DEL USO CLÍNICO DEL LÁSER EN LOS PROGRAMAS DE ODONTOLOGÍA DE UN GRUPO DE UNIVERSIDADES DE COLOMBIA. 53.
- 21. Moradas, E. (2016). Estado actual del láser en odontología conservadora: Indicaciones, ventajas y posibles riesgos. Revisión bibliográfica. Avances en Odontoestomatología, 32(6), 309-315.
- 22. Nv Pro3. (s. f.). MICROLÁSER NV PRO3—Denmat. Dentaltix Depósito Dental Online. Recuperado 29 de septiembre de 2020, de https://www.dentaltix.com/es/denmat/microlaser-nv-pro3

- 23. Olate, S., & Soto, M. (2007). Antimicrobianos locales en periodoncia: Revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana*, 45(3), 459-466.
- 24. Rodríguez, S., Mena, A., & Sepúlveda, A. (2020). Efecto antibacteriano del láser en el tratamiento de conductos. *Revista Mexicana de Estomatología*, 6(2), 9-13.
- 25. Sáez, I., Arnabat, J., Bisheimer, M., Bargiela, P., López, gonzalo, Pérez, M., Espanya, D., & Bowen, A. (2016). PROTOCOLOS Y GUÍAS DE PRÁCTICA CLINICA DE LÁSER EN ODONTOLOGÍA. http://www.coeg.eu/wp-content/uploads/2016/05/31_Protocolo_Laser_01.pdf
- 26. Sigrun, E., Markauskaite, G., Nietzsche, S., Laugisch, O., Salvi, G., & Sculean, A. (2013). Effect of photoactivated disinfection with a light-emitting diode on bacterial species and biofilms associated with periodontitis and peri-implantitis. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy, 10(2), 156-167. https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2012.12.001
- 27. Tutivén, C., & Mancheno, M. (2017). "Estudio clínico, randomizado, controlado para evaluar la eficacia de la Terapia fotodinámica con láser de baja potencia como coadyuvante de la Terapia básica periodontal comparada con la Terapia básica periodontal sola". 68.
- 28. Vladimirovich, S. (2017). Low-Level Laser Therapy in Russia: History, Science and Practice. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 8(2), 56-65. https://doi.org/10.15171/jlms.2017.11
- 29. Zohaib, A., Aziz, S., & Umer, D. (2016). *Bactericidal Efficacy of Photodynamic Therapy Against Periodontal Pathogens in Periodontal Disease: A Systematic Review*. ResearchGate. https://doi.org/10.1089/pho.2015.4076



ANEXO V.- RÚBRICA DE EVALUACIÓN TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del Trabajo: <u>LASER DE DIODO EN PERIODONCIA</u>		
Autor(s): GENESIS GABRIELA CORNEJO CORONEL		
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALFIFIC ACIÓN
ESTRUCTURA ACADÉMICA Y PEDAGÓGICA	4.5	4.5
Propuesta integrada a Dominios, Misión y Visión de la Universidad de Guayaquil.	0.3	0.3
Relación de pertinencia con laslíneas y sublíneas de investigación Universidad /Facultad/Carrera.	0.4	0.4
Base conceptual que cumple con las fases de comprensión, interpretación, explicación y sistematización en la resolución de un problema.	1	1
Coherencia en relación a los modelos de actuación profesional, problemática, tensiones y tendencias de la profesión, problemas a encarar, prevenir o solucionar de acuerdo al PND-BV.	1	1
Evidencia el logro de capacidades cognitivas relacionadas al modelo educativo como resultados de aprendizaje que fortalecen el perfil de la profesión.	1	1
Responde como propuesta innovadora de investigación al desarrollo social o tecnológico.	0.4	0.4
Responde a un proceso de investigación – acción, como parte de la propia experiencia educativa y de los aprendizajes adquiridos durante la carrera.	0.4	0.4
RIGOR CIENTÍFICO	4.5	4.5
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación.	1	1
El trabajo expresa los antecedentes del tema, su importancia dentro del contexto general, del conocimiento y de la sociedad, así como del campo al que pertenece, aportando significativamente a la investigación.	1	1
El objetivo general, los objetivos específicos y el marco metodológico están en correspondencia.	1	1
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos y permite expresar las conclusiones en correspondencia a los objetivos específicos.	0.8	0.8
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia bibliográfica.	0.7	0.7
PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL	1	1
Pertinencia de la investigación.	0.5	0.5
Innovación de la propuesta proponiendo una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional.	0.5	0.5
CALIFICACIÓN TOTAL * 10		10

^{*} El resultado será promediado con la calificación del Tutor Revisor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.

DR. MILTON RODRIGUEZ MACIAS, Esp. DOCENTE TUTOR

C.I. 0904956398

^{**}El estudiante que obtiene una calificación menor a 7/10 en la fase de tutoría de titulación, no podrá continuar a las siguientes fases (revisión, sustentación).



FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA ESCUELA/CARRERA ODONTOLOGIA

TITULACION

Guayaquil, 5 Octubre, 2020
FERNANDO FRANCO VALDIVIEZO
DECANO FACULTAD PILOTO DE
ODONTOLOGIA UNIVERSIDAD DE
GUAYAQUIL

Ciudad.-

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la **REVISIÓN FINAL** del Trabajo de Titulación **EFECTIVIDAD DEL LASER DE DIODO EN PERIODONCIA**, del estudiante CORNEJO CORONEL GENESIS

GABRIELA. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

- El título tiene un máximo de 4 palabras.
- La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.
- El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.
- La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.
- Los soportes teóricos son en su mayoría de máximo 5 años.
- La propuesta presentada es algo pertinente.
- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración de la tutora, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos. Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante CORNEJO CORONEL GENESIS GABRIELA está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

DR. MILTON RODRIGUEZ MACIAS, Esp. DOCENTE TUTOR C.I. 0904956398



ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado MILTON RODRIGUEZ MACIAS, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por GENESIS GABRIELA CORNEJO CORONEL, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de ODONTOLOGA

Se informa que el trabajo de titulación: LASER DE DIODO EN PERIODONCIA, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND el 9% de coincidencia.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: TITULACION FINAL GENESIS CORNEJO.docx (D80603375)

Submitted: 10/3/2020 6:47:00 PM Submitted By: ery.suareza@ug.edu.ec

Significance: 9 %

Sources included in the report:

biofisica.docx (D47136644)

Rehabilitación oral basado en laser LIBROOOOO ECUADOR.docx (D68144599)

TESIS URKUND.docx (D25372133)

TESIS NICOLE TORRES.docx (D80445390)

https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo35-75.loff

https://alainmedical.net/producto/laser-diodo-dr-smile-wiser-16w-980-nm/

https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2300/9788497508476_content.pdf?

sequence=1

https://docplayer.es/63255482-Universidad-central-del-ecuador-facultad-de-odontologia-

efecto-antimicrobiano-de-la-terapia-fotodinamica-versus-la.html

https://www.esproden.com/bfd_download/protocolo-laser-en-odontologia/

Instances where selected sources appear:

26

DR. MILTON RODRIGUEZ MACIAS, Esp. DOCENTE TUTOR C.I. 0904956398

ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

Guayaquil,

Sra. María Angélica Terreros Caicedo

DIRECTOR (A) DE LA CARRERA ODONTOLOGÍA FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL GUAYAQUIL

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **EFECTIVIDAD DEL LASER DIODO EN PERIODONCIA** de la estudiante **GENESIS GABRIELA**

CORNEJO CORONEL. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 7 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad. La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo 5 años. La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral. El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

GUADALUPE FAJARDO CORDERO C.I.

0924237654

FECHA: OCTUBRE 2020

Sandalugets



ANEXO IX.- RÚBRICA DE EVALUACIÓN DOCENTE REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN **FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA**

CARRERA ODONTOLOGÍA

Título del Trabajo: EFECTIVIDAD DEL LASER DIODO EN PERIODONCIA			
Autor: GENESIS GABRIELA CORNEJO CORONEL			
ASPECTOS EVALUADOS	PUNTAJE MÁXIMO	CALFIC ACIÓN	COMENTARIO S
ESTRUCTURA Y REDACCIÓN DE LA MEMORIA	3	3	
Formato de presentación acorde a lo solicitado.	0.6	0.6	
Tabla de contenidos, índice de tablas y figuras.	0.6	0.6	
Redacción y ortografía.	0.6	0.6	
Correspondencia con la normativa del trabajo de titulación.	0.6	0.6	
Adecuada presentación de tablas y figuras.	0.6	0.6	
RIGOR CIENTÍFICO	6	6	
El título identifica de forma correcta los objetivos de la investigación.	0.5	0.5	
Laintroducciónexpresalosantecedentesdeltema,su importanciadentro del contexto general, delconocimiento y de la sociedad, así como delcampo al que pertenece.	0.6	0.6	
El objetivo general está expresado en términos del trabajo a investigar.	0.7	0.7	
Los objetivos específicos contribuyenal cumplimiento delobjetivo general.	0.7	0.7	
Los antecedentes teóricos y conceptuales complementan y aportan significativamente al desarrollo de la investigación.	0.7	0.7	
Los métodos y herramientas se corresponden con los objetivos de la Investigación.	0.7	0.7	
El análisis de la información se relaciona con datos obtenidos.	0.4	0.4	
Factibilidad de la propuesta.	0.4	0.4	
Las conclusiones expresan el cumplimiento de los objetivos específicos.	0.4	0.4	
Las recomendaciones son pertinentes, factibles y válidas.	0.4	0.4	
Actualización y correspondencia con el tema, de las citas y referencia Bibliográfica.	0.5	0.5	
PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL	1	1	
Pertinencia de la investigación/ Innovación de la propuesta.	0.4	0.4	
La investigación propone una solución a un problema relacionado con el perfil de egreso profesional.	0.3	0.3	
Contribuyecon las líneas / sublíneas de investigación de la Carrera.	0.3	0.3	
CALIFICACIÓN TOTAL* 10	•	10	

*El resultado será promediado con la calificación del Tutor y con la calificación de obtenida en la Sustentación oral.

****El estudiante que obtiene una calificación menor a 7/10 en la fase de tutoría de titulación, no podrá continuar a las siguientes fases (revisión, sustentación).

GUADALUPE FAJARDO CORDERO

Docente Revisor C.I.0924237654



ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA					
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN					
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	LASER DE DIODO EN PERIODONCIA				
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	GENESIS GABRIELA CORNEJO CORONEL				
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Dr. MILTON RODRIGUEZ – Dr. GAUDALUPE FAJARDO				
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL				
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD PILOTO DE ODONTO	DLOGÍA			
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	ODONTOLOGÍA				
GRADO OBTENIDO:	ODONTÓLOGO				
FECHA DE PUBLICACIÓN:		No. DE PÁGINAS:	75		
ÁREAS TEMÁTICAS:	PERIODONCIA				
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	S: LASER , DIODO				
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):					
El láser de diodo ofrece muchos beneficios en los tratamientos periodontales, entre ellos su acción bactericida, el láser de diodo más un fotosensibilizador actúa sobre las membranas bacterianas de los					
•					
patógenos que habitan en el interior del saco periodontal, los beneficios que ofrece en el este uso como coadyuvante del tratamiento periodontal no quirúrgico es que no es compatible con el tejido dental, así su					
acción es específica, otros de los beneficios es su acción bioestimulante celular muy útil ya que acelera el					
proceso de cicatrización de la lesión, ya que fomenta la revascularización en esa zona, también cuenta como					
un instrumento quirúrgico muy eficiente ya que en ese campo tiene efecto antiinflamatorio, hemostático y					
analgésico, el láser de diodo ofrece muchos beneficios no solo en la rama de periodoncia, si no en cada una de					
las ramas de odontología, solo se debe tener en cuenta el uso correcto del láser para evitar daños irreversibles					
sobre los tejidos blandos.					
ADJUNTO PDF:	SI X I	NO			
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0996391155	E-mail: genesisg.cornejoc@gmail.com			
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN: Nombre: Facultad piloto de odontología					
Teléfono: (5934) 2285703					
	E-mail: facultad.deodontologia	@ug.edu.ec			



ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA CARRERA ODONTOLOGÍA

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo, GENEISIS GABRIELA CORNEJO CORONEL, con C.I. No. 0996391155, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es "LASER DE DIODO EN PERIOCONDICA" son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.



GENEIS GABRIEL CORNEJO CORONEL

C.I. No. 0996391155